

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
H 0 5 K 1/11		H 0 5 K 1/11	Z 5 E 3 1 7
H 0 1 L 23/12		3/40	Z 5 E 3 4 6
H 0 5 K 3/40		3/46	N
// H 0 5 K 3/46		H 0 1 L 23/12	N

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 22 頁)

(21)出願番号 特願平11-287523

(22)出願日 平成11年10月8日(1999.10.8)

(31)優先権主張番号 特願平11-176179

(32)優先日 平成11年6月23日(1999.6.23)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 吉沼 洋人

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74)代理人 100111659

弁理士 金山 聡

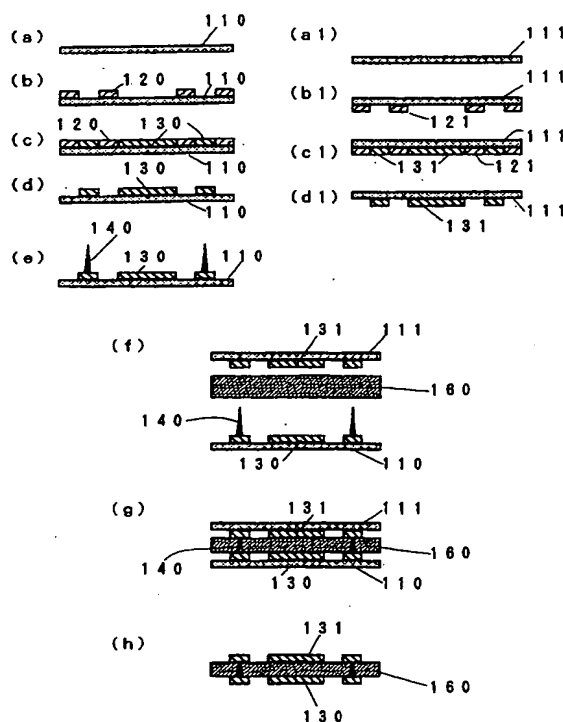
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 積層配線基板とその製造方法、及び半導体装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 半導体素子を配線基板に搭載するためのインターポーザ用の積層配線基板、あるいは半導体素子と一体として半導体装置を形成するための半導体装置形成用の積層配線基板で、高密度、微細配線が可能で、電気接続の面でも信頼性があり、且つ、生産性の良い構造の積層配線基板を提供する

【解決手段】 選択めっき形成された第1の配線部131と、ベース基材である絶縁性樹脂層と、第2の配線部130とをこの順に、積層している配線基板であって、第1の配線部と、第2の配線部とは、第2の配線から突出し、絶縁性樹脂層160を貫き、第1の配線部に到達する導電性物質からなる突起140にて、電氣的に接続されている。更に、第2の配線部もめっき形成されたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 選択めっき形成された第 1 の配線部と、ベース基材である絶縁性樹脂層と、第 2 の配線部とをこの順に、積層している配線基板であって、第 1 の配線部と、第 2 の配線部とは、第 2 の配線から突出し、絶縁性樹脂層を貫き、第 1 の配線部に到達する導電性物質からなる突起にて、電気的に接続されていることを特徴とする積層配線基板。

【請求項 2】 請求項 1 において、第 2 の配線部もめっき形成されたものであることを特徴とする積層配線基板。

【請求項 3】 請求項 1 ないし 2 における導電性物質は、導電性ペーストを乾燥、必要に応じて、熱処理を施したものであることを特徴とする積層配線基板。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 において、選択めっき形成された第 1 の配線部のベース基材である絶縁性樹脂層側に、該配線形状に、電着形成された電着樹脂層を設けていることを特徴とする積層配線基板。

【請求項 5】 請求項 4 において、電着樹脂層は、イオン性基を含有するポリイミド樹脂と、該ポリイミド樹脂を溶解可能な有機溶剤、水、前記イオン性基と極性が異なるイオン性化合物からなる電着塗料組成物にて、電着を行い、電着形成された樹脂層で、必要に応じて、乾燥、あるいは熱処理を施されたものであることを特徴とする積層配線基板。

【請求項 6】 選択めっき形成された第 1 の配線部と、ベース基材である絶縁性樹脂層と、選択めっき形成された第 2 の配線部とをこの順に、積層している配線基板で、第 1 の配線部と、第 2 の配線部とは、第 2 の配線から突出し、絶縁性樹脂層を貫き、第 1 の配線部に到達する導電性物質からなる突起にて、電気的に接続されている積層配線基板を、製造するための、積層配線基板の製造方法であって、(a) 転写版用の第 1 のベース基板の導電性を有する面上に剥離性のめっき層を形成した後、該剥離性のめっき層上に、あるいは、前記転写版用の第 1 のベース基板の導電性を有する面上に直接、配線を、選択めっきにて形成して第 1 の配線部を形成した転写版を作製する、第 1 の転写版作製工程と、(b) 転写版用の第 2 のベース基板の導電性を有する面上に剥離性のめっき層を形成した後、該剥離性のめっき層上に、あるいは、前記転写版用の第 2 のベース基板の導電性を有する面上に直接、配線を、選択めっきにて形成して第 2 の配線部を形成した転写版を作製する、第 2 の転写版作製工程と、(c) 第 2 の転写版に形成された第 2 の配線部の所定位置に、該所定位置と第 1 の転写版に形成された第 1 の配線部の所定位置とを電気的に接続するための、導電性物質からなる突起を形成する、突起形成工程と、

(d) 突起を形成した第 2 の転写版の、突起形成面側に、絶縁性樹脂シート、第 1 の転写版を、この順に、順次あるいは一度に、第 1 の転写版の第 1 の配線部側を第

2 の転写版側にして、位置合わせして重ね、更にこれを加圧し、絶縁性樹脂シートを貫通させ、前記第 2 の転写版に形成された突起を第 1 の転写版の配線に電気的に接続する積層化工程と、(e) 積層化工程後、第 1 の転写版のベース基板と、第 2 の転写版のベース基板とを剥離するベース基板剥離工程と、(f) ベース基板剥離工程後、必要に応じて、更に、第 1 の転写版および第 2 の転写版の剥離性のめっき層を除去するエッチング工程とを、行うことを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項 7】 選択めっき形成された第 1 の配線部と、ベース基材である絶縁性樹脂層と、エッチング形成された第 2 の配線部とをこの順に、積層している配線基板で、第 1 の配線部と、第 2 の配線部とは、第 2 の配線から突出し、絶縁性樹脂層を貫き、第 1 の配線部に到達する導電性物質からなる突起にて、電気的に接続されている積層配線基板を、製造するための、積層配線基板の製造方法であって、(g) 転写版用の第 1 のベース基板の導電性を有する面上に剥離性のめっき層を形成した後、該剥離性のめっき層上に、あるいは、前記転写版用の第 1 のベース基板の導電性を有する面上に直接、配線を、選択めっきにて形成して第 1 の配線部を形成した転写版を作製する、第 1 の転写版作製工程と、(h) 金属箔の所定位置に、該所定位置と第 1 の転写版に形成された第 1 の配線部の所定位置とを電気的に接続するための、導電性物質からなる突起を形成する、突起形成工程と、(i) 突起を形成した金属箔の、突起形成面側に、絶縁性樹脂シート、第 1 の転写版を、この順に、順次あるいは一度に、第 1 の転写版の第 1 の配線部側を金属箔側にして、位置合わせして重ね、更にこれを加圧し、絶縁性樹脂シートを貫通させ、前記金属箔に形成された突起を第 1 の転写版の配線に電気的に接続する、あるいは、突起を形成した第 1 の転写版の、突起形成面側に、絶縁性樹脂シート、金属箔を、この順に、順次あるいは一度に、第 1 の転写版の第 1 の配線部側を金属箔側にして、位置合わせして重ね、更にこれを加圧し、絶縁性樹脂シートを貫通させ、前記転写版に形成された突起を金属箔の所定位置で電気的に接続する、積層化工程と、(j) 積層化工程後、第 1 の転写版のベース基板を剥離するベース基板剥離工程と、(k) 前記金属箔を選択エッチング処理して、第 2 の配線部を形成する、第 2 の配線部エッチング形成処理と、(l) ベース基板剥離工程後、必要に応じて、更に、第 1 の転写版の剥離性のめっき層を除去するエッチング工程とを、行うことを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項 8】 請求項 7 において、金属箔が銅箔であることを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項 9】 請求項 6 ないし 8 において、第 1 の転写

版ないし第2の転写版の形成は、ベース基板の導電性を有する面上に、形成する配線の形状に合わせた開口を有する耐めっき性のレジストを設け、開口から露出した部分にめっきを選択的に施して配線部のみを形成するもので、積層化工程の前に、各転写のレジストを除去しておくことを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項10】 請求項6ないし8において、第1の転写版ないし第2の転写版の形成は、ベース基板の導電性を有する面上に、形成する配線の形状に合わせた開口を有する耐めっき性のレジストを設け、開口から露出した部分にめっきを選択的に施して配線部のみを形成するもので、積層化工程は、各転写版がレジストを付けた状態でを行い、積層化工程後、各ベース基板の剥離とともにレジストを除去するものであることを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項11】 請求項6ないし8において、第1の転写版の形成は、ベース基板の導電性を有する面上に、形成する配線の形状に合わせた開口を有する耐めっき性のレジストを設け、開口から露出した部分にめっきを選択的に施して配線部を形成し、更に配線部上に電着により絶縁性の樹脂層を形成するものであることを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項12】 請求項11において、電着は、イオン性基を含有するポリイミド樹脂と、そのポリイミド樹脂を溶解可能な有機溶剤、水、前記イオン性基と極性が異なるイオン性化合物からなる電着塗料組成物にて、電着を行うものであることを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項13】 請求項6ないし12において、第1の転写版のベース基板ないし第2の転写版のベース基板がステンレス基板であることを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項14】 請求項6ないし13において、第1の転写版の配線、あるいは、第2の転写版の配線、あるいは金属箔の所定位置に形成される突起は、メタルマスクを用い、導電性ペーストを印刷するメタルマスク印刷法により形成することを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項15】 請求項6～14において、第1の転写版ないし第2の転写版の配線部の、積層化工程の際の、絶縁性樹脂層側の面に、粗面化処理を施しておくことを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項16】 請求項6～15において、第1の転写版ないし第2の転写版の配線部を形成する選択めっきが多層メッキであることを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項17】 請求項16における多層メッキが、銅とニッケルの2層からなることを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項18】 請求項16における多層メッキが、

金、ニッケル、銅、ニッケル4層からなることを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項19】 請求項6ないし18において、転写版用の第1のベース基板ないし第2のベース基板の導電性を有する面上に、形成する剥離性のめっき層が、銅単層、あるいは銅層を主体とし、ベース基板側から銅層、ニッケル層の2層からなることを特徴とする積層配線基板の製造方法。

【請求項20】 請求項1ないし5に記載の積層配線基板を用いたことを特徴とする半導体装置。

【請求項21】 請求項20において、外部回路と接続するための端子部を二次元的に配列した、エリアアレイタイプであることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子をプリント回路基板に搭載するためのインターポーザ用の積層配線基板、あるいは半導体装置形成用の積層配線基板と、その製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体装置は、電子機器の高性能化と軽薄短小の傾向からLSI、ASICに代表されるように、ますます高集積化、高性能化の一途をたどってきている。これに伴い、信号の高速処理には、パッケージ内部のスイッチングノイズが無視できない状況になってきて、特に、ICの同時スイッチングノイズにはパッケージ内部配線の実効インダクタンスが大きく影響を与える為、主に、電源やグランドの本数を増やしてこれに対応してきた。この結果、半導体装置の高集積化、高機能化は外部端子総数の増加を招き、半導体装置の多端子化が求められるようになってきた。多端子IC、特にゲートアレイやスタンダードセルに代表されるASICあるいは、マイコン、DSP (Digital Signal Processor) 等をコストパフォーマンス高くユーザに提供するパッケージとしてリードフレームを用いたプラスチックQFP (Quad Flat Package) が主流となり、現在では300ピンを超えるものまで実用化に至っている。QFPは、ダイパッド上に半導体素子を搭載し、銀めっき等の表面処理がなされたインナーリード先端部と半導体素子の端子とをワイヤにて結線し、封止樹脂で封止を行い、この後、ダムバー部をカットし、アウターリードを設けた構造で多端子化に対応できるものとして開発されてきた。ここで用いる単層リードフレームは、通常、42合金 (42% ニッケル-鉄合金) あるいは銅合金などの電気伝導率が高く、且つ機械的強度が大きい金属材料を素材とし、フォトエッチング法かあるいはスタンピング法により、外形加工されていた。

【0003】しかし、半導体素子の信号処理の高速化、高機能化は、更に多くの端子数を必要とするようになって

てきた。QFPでは外部端子ピッチを狭めることにより、パッケージサイズを大きくすることなく多端子化に対応してきたが、外部端子の狭ピッチ化に伴い、外部端子自体の幅が細くなり、外部端子の強度が低下するため、フォーミング等の後工程におけるアウターリードのスキュー対応やコプラナリティー（平坦性）維持が難しくなり、実装に際しては、パッケージ搭載精度維持が難しくなるという問題を抱えていた。このようなQFPの実装面での問題に対応するため、BGA（Ball Grid Array）と呼ばれるブラスチックパッケージが開発されてきた。このBGAは、通常、両面基板の片面に半導体素子を搭載し、もう一方の面に球状の半田ボールを通じて半導体素子と外部端子（半田ボール）との導通をとったもので、実装性の対応を図ったパッケージである。BGAはパッケージの4辺に外部端子を設けたQFPに比べ、同じ外部端子数でも外部端子間隔（ピッチ）を大きくとれるという利点があり、半導体実装工程を難しくすることなく、入出力端子の増加に対応できた。このBGAはBTレジン（ビスマレイド樹脂）を代表とする耐熱性を有する平板（樹脂板）の基材の片面に半導体素子を搭載するダイパッドと半導体素子からボンディングワイヤにより電氣的に接続されるボンディングパッドを持ち、もう一方の面に、外部回路と半導体装置との電氣的、物理的接続を行う格子状あるいは千鳥状に二次元的に配列された半田ボールにより形成した外部接続端子をもち、外部接続端子とボンディングパッドの間を配線とスルーホール、配線により電氣的に接続している構造である。

【0004】しかしながら、このBGAは、めっき形成したスルホールを介して、半導体素子とボンディングワイヤで結線を行う配線と、半導体装置化した後にプリント基板に実装するための外部接続端子部（単に外部端子部とも言う）とを、電氣的に接続した複雑な構造で、樹脂の熱膨張の影響により、スルホール部に断線を生じる等信頼性の面で問題があり、且つ作製上の面でも問題が多かった。尚、ここでは、BGAのように、二次元的に端子を配列した構造のものをエリアアレイタイプと言う。

【0005】この為、作製プロセスの簡略化、信頼性の向上をはかり、従来のリードフレームの作製と同様、金属薄板をエッチング加工等により所定の形状加工し、これ（リードフレームとも言う）をコア材として、配線を形成したエリアアレイタイプの半導体装置も種々提案されている。このタイプのものは、基本的に、金属薄板の板厚に加工精度、配線の微細化が制限される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、BTレジン（ビスマレイド樹脂）を用いたBGAは、多端子化には有利であるものの、信頼性の面、作製上の面で問題が多く、また金属薄板をエッチング加工等により所定の

形状に加工したもの（リードフレーム）をコア材として配線を形成したエリアアレイタイプのものは、近年の更なる多端子化には対応できないという問題がある。本発明は、これらの問題に対応するもので、具体的には、半導体素子を配線基板に搭載するためのインターポーザ用の積層配線基板、あるいは半導体素子と一体として半導体装置を形成するための半導体装置形成用の積層配線基板で、高密度、微細配線が可能で、電気接続の面でも信頼性があり、且つ、生産性の良い構造の積層配線基板を提供しようとするものである。同時に、そのような積層配線基板の製造方法を提供しようとするものである。特に、高密度、微細配線が可能で、且つ、電気接続の面でも信頼性がある、エリアアレイタイプの半導体装置を作製することができる積層配線基板を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の積層配線基板は、選択めっき形成された第1の配線部と、ベース基材である絶縁性樹脂層と、第2の配線部とをこの順に、積層している配線基板であって、第1の配線部と、第2の配線部とは、第2の配線から突出し、絶縁性樹脂層を貫き、第1の配線部に到達する導電性物質からなる突起にて、電氣的に接続されていることを特徴とするものである。そして、上記において、第2の配線部もめっき形成されたものであることを特徴とするものである。そしてまた、上記における導電性物質は、導電性ペーストを乾燥、必要に応じて、熱処理を施したものであることを特徴とするものである。また、上記において、選択めっき形成された第1の配線部の絶縁樹脂層側（下側）に、該配線形状に、電着形成された電着樹脂層を設けていることを特徴とするものである。また4、上記において、電着樹脂層は、イオン性基を含有するポリイミド樹脂と、該ポリイミド樹脂を溶解可能な有機溶剤、水、前記イオン性基と極性が異なるイオン性化合物からなる電着塗料組成物にて、電着を行い、電着形成された樹脂層で、必要に応じて、乾燥、あるいは熱処理を施されたものであることを特徴とするものである。

【0008】本発明の積層配線基板の製造方法は、選択めっき形成された第1の配線部と、ベース基材である絶縁性樹脂層と、選択めっき形成された第2の配線部とをこの順に、積層している配線基板で、第1の配線部と、第2の配線部とは、第2の配線から突出し、絶縁性樹脂層を貫き、第1の配線部に到達する導電性物質からなる突起にて、電氣的に接続されている積層配線基板を、製造するための、積層配線基板の製造方法であって、

（a）転写版用の第1のベース基板の導電性を有する面上に剥離性のめっき層を形成した後、該剥離性のめっき層上に、あるいは、前記転写版用の第1のベース基板の導電性を有する面上に直接、配線を、選択めっきにて形成して第1の配線部を形成した転写版を作製する、第1

7

の転写版作製工程と、(b) 転写版用の第2のベース基板の導電性を有する面上に剥離性のめっき層を形成した後、該剥離性のめっき層上に、あるいは、前記転写版用の第2のベース基板の導電性を有する面上に直接、配線を、選択めっきにて形成して第2の配線部を形成した転写版を作製する、第2の転写版作製工程と、(c) 第2の転写版に形成された第2の配線部の所定位置に、該所定位置と第1の転写版に形成された第1の配線部の所定位置とを電気的に接続するための、導電性物質からなる突起を形成する、突起形成工程と、(d) 突起を形成した第2の転写版の、突起形成面側に、絶縁性樹脂シート、第1の転写版を、この順に、順次あるいは一度に、第1の転写版の第1の配線部側を第2の転写版側にし、位置合わせして重ね、更にこれを加圧し、絶縁性樹脂シートを貫通させ、前記第2の転写版に形成された突起を第1の転写版の配線に電気的に接続する積層化工程と、(e) 積層化工程後、第1の転写版のベース基板と、第2の転写版のベース基板とを剥離するベース基板剥離工程と、(f) ベース基板剥離工程後、必要に応じて、更に、第1の転写版および第2の転写版の剥離性のめっき層を除去するエッチング工程とを、行うことを特徴とするものである。

【0009】あるいは、本発明の積層配線基板の製造方法は、選択めっき形成された第1の配線部と、ベース基材である絶縁性樹脂層と、エッチング形成された第2の配線部とをこの順に、積層している配線基板で、第1の配線部と、第2の配線部とは、第2の配線から突出し、絶縁性樹脂層を貫き、第1の配線部に到達する導電性物質からなる突起にて、電気的に接続されている積層配線基板を、製造するための、積層配線基板の製造方法であって、(g) 転写版用の第1のベース基板の導電性を有する面上に剥離性のめっき層を形成した後、該剥離性のめっき層上に、あるいは、前記転写版用の第1のベース基板の導電性を有する面上に直接、配線を、選択めっきにて形成して第1の配線部を形成した転写版を作製する、第1の転写版作製工程と、(h) 金属箔の所定位置に、該所定位置と第1の転写版に形成された第1の配線部の所定位置とを電気的に接続するための、導電性物質からなる突起を形成する、突起形成工程と、(i) 突起を形成した金属箔の、突起形成面側に、絶縁性樹脂シート、第1の転写版を、この順に、順次あるいは一度に、第1の転写版の第1の配線部側を金属箔側にし、位置合わせして重ね、更にこれを加圧し、絶縁性樹脂シートを貫通させ、前記金属箔に形成された突起を第1の転写版の配線に電気的に接続する、あるいは、突起を形成した第1の転写版の、突起形成面側に、絶縁性樹脂シート、金属箔を、この順に、順次あるいは

一度に、第1の転写版の第1の配線部側を金属箔側にし、位置合わせして重ね、更にこれを加圧し、絶縁性樹脂シートを貫通させ、前記転写版に形成された突起を金属箔の所定位置で電気的に接続する、積層化工程と、

(j) 積層化工程後、第1の転写版のベース基板を剥離するベース基板剥離工程と、(k) 前記金属箔を選択エッチング処理して、第2の配線部を形成する、第2の配線部エッチング形成処理と、(l) ベース基板剥離工程後、必要に応じて、更に、第1の転写版の転写版の剥離性のめっき層を除去するエッチング工程とを、行うことを特徴とするものであり、金属箔が銅箔であることを特徴とするものである。

【0010】そして、上記において、第1の転写版ないし第2の転写版の形成は、ベース基板の導電性を有する面上に、形成する配線の形状に合わせた開口を有する耐めっき性のレジストを設け、開口から露出した部分にめっきを選択的に施して配線部のみを形成するもので、積層化工程の前に、各転写のレジストを除去しておくことを特徴とするものである。あるいは、上記において、第1の転写版ないし第2の転写版の形成は、ベース基板の導電性を有する面上に、形成する配線の形状に合わせた開口を有する耐めっき性のレジストを設け、開口から露出した部分にめっきを選択的に施して配線部のみを形成するもので、積層化工程は、各転写版がレジストを付けた状態で行い、積層化工程後、各ベース基板の剥離とともにレジストを除去するものであることを特徴とするものである。あるいはまた、上記において、第1の転写版転写版の形成は、ベース基板の導電性を有する面上に、形成する配線の形状に合わせた開口を有する耐めっき性のレジストを設け、開口から露出した部分にめっきを選択的に施して配線部を形成し、更に配線部上に電着により絶縁性の樹脂層を形成するものであることを特徴とするものであり、電着は、イオン性基を含有するポリイミド樹脂と、そのポリイミド樹脂を溶解可能な有機溶剤、水、前記イオン性基と極性が異なるイオン性化合物からなる電着塗料組成物にて、電着を行うものであることを特徴とするものである。

【0011】そして、上記において、第1の転写版のベース基板ないし第2の転写版のベース基板がステンレス基板であることを特徴とするものである。また、上記において、第2の転写版の配線、あるいは金属箔の所定位置に形成される突起は、メタルマスクを用い、導電性ペーストを印刷するメタルマスク印刷法による形成することを特徴とするものである。また、上記において、第1の転写版ないし第2の転写版の配線部の、積層化工程の際の、絶縁性樹脂層側の面に、粗面化処理を施しておくことを特徴とするものである。また、上記において、第1の転写版ないし第2の転写版の配線部を形成する選択めっきが多層メッキであることを特徴とするものであり、多層メッキが、銅とニッケルの2層からなる、ある

いは多層メッキが、金、ニッケル、銅、ニッケルの4層からなることを特徴とするものである。また、上記において、転写版用の第1のベース基板ないし第2のベース基板の導電性を有する面上に、形成する剥離性のめっき層が、銅単層あるいは銅層を主体とし、ベース基板側から銅層、ニッケル層の2層からなることを特徴とするものである。

【0012】本発明の半導体装置は、本発明の積層配線基板を用いたことを特徴とするものであり、外部回路と接続するための端子部を二次元的に配列した、エリアアレイタイプであることを特徴とするものである。

【0013】

【作用】本発明の積層配線基板は、このような構成にすることにより、半導体素子を配線基板に搭載するためのインターポーザ用の積層配線基板、あるいは半導体素子と一体として半導体装置を形成するための半導体装置形成用の積層配線基板で、高密度、微細配線が可能で、電気接続の面でも信頼性があり、且つ、生産性の良い構造の積層配線基板の提供を可能とするものである。特に、これにより、高密度、微細配線が可能で、且つ、電気特性の面でも信頼性がある、エリアアレイタイプの半導体装置の作製を可能とするものである。具体的には、選択めっき形成された第1の配線部と、絶縁性樹脂層と、第2の配線部とをこの順に、積層している配線基板であって、第1の配線部と、第2の配線部とは、第2の配線から突出し、絶縁性樹脂層を貫き、第1の配線部に到達する導電性物質からなる突起にて、電氣的に接続されていることにより、更には、第2の配線部もめっき形成されたものであることにより、これを達成している。導電性物質は、導電性ペーストを乾燥、必要に応じて、熱処理を施したものが挙げられるが、これに限定はされない。

【0014】また、選択めっき形成された第1の配線部の絶縁性樹脂層側に、該配線形状に、電着形成された電着樹脂層を設けていることにより、第1の配線部の絶縁性樹脂層への固定をより、確実なものとできる。電着樹脂層としては、機械的強度、安定性の良いものが好ましく、イオン性基を含有するポリイミド樹脂と、該ポリイミド樹脂を溶解可能な有機溶剤、水、前記イオン性基と極性が異なるイオン性化合物からなる電着塗料組成物にて、電着を行い、電着形成された樹脂層で、必要に応じて、乾燥、あるいは熱処理を施されたものが挙げられる。

【0015】本発明の積層配線基板の製造方法は、このような構成にすることにより、半導体素子を配線基板に搭載するためのインターポーザ用の積層配線基板、あるいは半導体素子と一体として半導体装置を形成するための半導体装置形成用の積層配線基板で、高密度、微細配線が可能で、電気接続の面でも信頼性があり、且つ、生産性の良い構造の積層配線基板を製造するための、積層配線基板の製造方法の提供を可能とするものである。具

体的には、選択めっき形成された第1の配線部と、ベース基材である絶縁性樹脂層と、選択めっき形成された第2の配線部とをこの順に、積層している配線基板で、第1の配線部と、第2の配線部とは、第2の配線から突出し、絶縁性樹脂層を貫き、第1の配線部に到達する導電性物質からなる突起にて、電氣的に接続されている積層配線基板を、製造するための、積層配線基板の製造方法であって、(a) 転写版用の第1のベース基板の導電性を有する面上に剥離性のめっき層を形成した後、該剥離性のめっき層上に、あるいは、前記転写版用の第1のベース基板の導電性を有する面上に直接、配線を、選択めっきにて形成して第1の配線部を形成した転写版を作製する、第1の転写版作製工程と、(b) 転写版用の第2のベース基板の導電性を有する面上に剥離性のめっき層を形成した後、該剥離性のめっき層上に、あるいは、前記転写版用の第2のベース基板の導電性を有する面上に直接、配線を、選択めっきにて形成して第2の配線部を形成した転写版を作製する、第2の転写版作製工程と、(c) 第2の転写版に形成された第2の配線部の所定位置に、該所定位置と第1の転写版に形成された第1の配線部の所定位置とを電氣的に接続するための、導電性物質からなる突起を形成する、突起形成工程と、(d) 突起を形成した第2の転写版の、突起形成面側に、絶縁性樹脂シート、第1の転写版を、この順に、順次あるいは一度に、第1の転写版の第1の配線部側を第2の転写版側にして、位置合わせして重ね、更にこれを加圧し、絶縁性樹脂シートを貫通させ、前記第2の転写版に形成された突起を第1の転写版の配線に電氣的に接続する積層化工程と、(e) 積層化工程後、第1の転写版のベース基板と、第2の転写版のベース基板とを剥離するベース基板剥離工程と、(f) ベース基板剥離工程後、必要に応じて、更に、第1の転写版および第2の転写版の剥離性のめっき層を除去するエッチング工程とを、行うことにより、これを達成している。

【0016】あるいはまた、選択めっき形成された第1の配線部と、ベース基材である絶縁性樹脂層と、エッチング形成された第2の配線部とをこの順に、積層している配線基板で、第1の配線部と、第2の配線部とは、第2の配線から突出し、絶縁性樹脂層を貫き、第1の配線部に到達する導電性物質からなる突起にて、電氣的に接続されている積層配線基板を、製造するための、積層配線基板の製造方法であって、(g) 転写版用の第1のベース基板の導電性を有する面上に剥離性のめっき層を形成した後、該剥離性のめっき層上に、あるいは、前記転写版用の第1のベース基板の導電性を有する面上に直接、配線を、選択めっきにて形成して第1の配線部を形成した転写版を作製する、第1の転写版作製工程と、

(h) 金属箔の所定位置に、該所定位置と第1の転写版に形成された第1の配線部の所定位置とを電氣的に接続するための、導電性物質からなる突起を形成する、突起

形成工程、あるいは、第1の転写版に形成された第1の配線部の所定位置に、該所定位置と金属箔の所定位置とを電気的に接続するための、導電性物質からなる突起を形成する、突起形成工程と、(i)突起を形成した金属箔の、突起形成面側に、絶縁性樹脂シート、第1の転写版を、この順に、順次あるいは一度に、第1の転写版の第1の配線部側を金属箔側にして、位置合わせして重ね、更にこれを加圧し、絶縁性樹脂シートを貫通させ、前記金属箔に形成された突起を第1の転写版の配線に電気的に接続する、あるいは、突起を形成した第1の転写版の、突起形成面側に、絶縁性樹脂シート、金属箔を、この順に、順次あるいは一度に、第1の転写版の第1の配線部側を金属箔側にして、位置合わせして重ね、更にこれを加圧し、絶縁性樹脂シートを貫通させ、前記転写版に形成された突起を金属箔の所定位置で電気的に接続する、積層化工程と、(j)積層化工程後、第1の転写版のベース基板を剥離するベース基板剥離工程と、

(k)前記金属箔を選択エッチング処理して、第2の配線部を形成する、第2の配線部エッチング形成処理と、

(l)ベース基板剥離工程後、必要に応じて、更に、第1の転写版の転写版の剥離性のめっき層を除去するエッチング工程とを、行うことにより、これを達成している。

【0017】第1の転写版のベース基板ないし第2の転写版のベース基板としては、処理性の良いものであれば限定はされないが、通常、ステンレス基板が使用できる。また、第2の転写版の配線、あるいは金属箔の所定位置に形成される突起は、メタルマスクを用い、導電性ペーストを印刷するメタルマスク印刷法による形成することができるが、これには限定されない。また、第1の転写版ないし第2の転写版の配線部の、積層化工程の際、絶縁性樹脂層側の面に、粗面化処理を施しておくことにより、配線の絶縁性樹脂層への固定を確実なものとする。また、第1の転写版ないし第2の転写版の配線部を形成する選択めっきが多層メッキであることもでき、特に、多層メッキが、絶縁性樹脂層側からニッケル、銅の2層(転写版のベース基板側からは銅、ニッケルの2層)とした場合には、マイグレーション防止になり、絶縁性樹脂層側からニッケル、銅、ニッケル、金の4層とした場合には、マイグレーション防止の他に、半導体素子の端子との、金-金共晶による、あるいは半田を介した接続を容易に行える。ニッケルを最表層にした場合にも、半田を介した半導体素子の端子の端子との接続は可能である。

【0018】また、転写版用の第1のベース基板ないし第2のベース基板の導電性を有する面上に、形成する剥離性のめっき層としては、その剥離性、エッチング性からは、銅単層が好ましい。位置合わせをし易くするには、銅層を主体とし、ベース基板側から銅層、ニッケル層の2層としても良い。

【0019】本発明の半導体装置は、このような構造にすることにより、高密度、微細配線が可能で、電気接続の面でも信頼性があり、且つ、生産性の良い半導体装置の提供を可能としている。特に、益々の高密度化、多端子化が進むエリアアレイタイプの半導体装置の提供を可能とするものである。

【0020】尚、本発明の積層配線基板は、CSP (Chip Size Package) タイプの半導体装置用の配線基板や、MCM (Multi Chip Module) 用の配線基板にも適用できることは言うまでもない。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を挙げて、図に基づいて説明する。図1は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第1の例の工程を示した一部断面図で、図2は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第2の例の工程を示した一部断面図で、図3は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第3の例の工程を示した一部断面図で、図4は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第4の例の工程を示した一部断面図で、図5は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第5の例の工程を示した一部断面図で、図9は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第6の例の工程を示した一部断面図で、図10は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第7の例の工程を示した一部断面図で、図11は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第8の例の工程を示した一部断面図で、図6(a)、図6(b)は、それぞれ、本発明の半導体装置の例で、図7は図1に示す第1の例の積層配線基板の製造方法の変形例の工程を示した一部断面図で、図8は図2に示す第2の例の積層配線基板の製造方法の変形例の工程を示した一部断面図である。そして、図1(h)は本発明の積層配線基板の実施の形態の第1の例の一部断面図で、図3(f)は本発明の積層配線基板の実施の形態の第2の例の一部断面図で、図4

(i)は本発明の積層配線基板の実施の形態の第3の例の一部断面図で、図5(g)は本発明の積層配線基板の実施の形態の第4の例の一部断面図で、図9(j)は本発明の積層配線基板の実施の形態の第5の例の一部断面図で、図11(j)は本発明の積層配線基板の実施の形態の第6の例の一部断面図である。図1~図6中、110、111はベース基板(導電性基板)、120、121はレジスト、130は第2の配線層(めっき層)、131は第1の配線部(めっき層)、140は突起、160は絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)、210、211はベース基板(導電性基板)、220、221はレジスト、230は第2の配線層(めっき層)、231は第1の配線部(めっき層)、240は突起、260は絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)、310は金属箔(銅箔)、315は配線(第2の配線部)、311はベース

基板（導電性基板）、321はレジスト、331は第1の配線部（めっき層）、340は突起、360は絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）、410、411はベース基板（導電性基板）、420、421はレジスト、430は第2の配線層（めっき層）、431は第1の配線部（めっき層）、440は突起、450は電着樹脂層、460は絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）、510は金属箔（銅箔）、515は配線（第2の配線部）、511はベース基板（導電性基板）、521はレジスト、531は第1の配線部（めっき層）、540は突起、550は電着樹脂層、560は絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）、600、600Aは積層配線基板、630は第2の配線部（めっき層）、631は第1の配線部（めっき層）、640は突起、660は絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）、670、670Aは半導体素子、675、675Aは端子部、680は封止用樹脂、690は半田ボール、710、711はベース基板（導電性基板）、715、716はめっき層（ベタめっき層）、720、721はレジスト、730は第2の配線層（めっき層）、731は第1の配線部（めっき層）、740は突起、760は絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）、810、811はベース基板（導電性基板）、820、821はレジスト、830は第2の配線層（めっき層）、831は第1の配線部（めっき層）、840は突起、860は絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）、910はベース基板（導電性基板）、911は金属箔（銅箔）、915はめっき層（ベタめっき層）、920はレジスト、930は第1の配線部（めっき層）、931は配線（第2の配線部）、940は突起、960は絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）である。

【0022】はじめに、本発明の積層配線基板の実施の形態の第1の例を、図1（h）に基づいて説明する。第1の例の積層配線基板は、選択めっき形成された第1の配線部131と、絶縁性樹脂層160と、選択めっき形成された第2の配線部130とをこの順に、積層している配線基板で、第1の配線部131と、第2の配線部130とは、第2の配線130から突出し、絶縁性樹脂層160を貫き、第1の配線部131に到達する導電性物質からなる突起140にて、電気的に接続されている。第1の配線部131の各配線、第2の配線部130の各配線は、絶縁性樹脂層160に直接、接着されており、絶縁性樹脂層160がベース基材の役割を果たしている。絶縁性樹脂層160としては、積層配線基板のベース材と成り得るもので、絶縁性の良いものが好ましく、通常のプリブレグ等を主材質とするものが挙げられるが、これに限定はされない。突起140の材質としては、銀ペースト等の導電性ペーストを乾燥、必要に応じて、熱処理を施したものが挙げられるが、これに限定はされない。選択めっき形成された第1の配線部131、第2の配線部130としては、導電性の面、コスト面か

らめっき銅単体ないしめっき銅を主材質としたものが好ましいが、これに限定はされない。銅とニッケルの2層からなるもの、金、ニッケル、銅、ニッケルの4層にしたもの等が挙げられる。配線部上に直接、半導体素子を、その端子と金-金共晶で電気的に接続して搭載するためには、金属側を最表層としたものが挙げられる。

尚、突起140は、後述する製造方法のように、絶縁性樹脂層160を貫くようにして形成する場合には、第1の配線部131と第2の配線部130とを電気的に接続する充填タイプのビアホールとなり、第1の配線部131と第2の配線部130との接続を信頼性高いものとできる。本例の積層配線基板は、例えば、第1の配線部131形成側に半導体素子を搭載し、第2の配線部130側に外部回路と接続するための端子部を形成することにより、半導体素子をプリント回路基板に搭載するためのインターポーザ用の積層配線基板、あるいは、半導体装置形成用の積層配線基板にも適用できる。

【0023】次に、本発明の積層配線基板の実施の形態の第2の例を、図3（f）に基づいて説明する。第2の例の積層配線基板は、選択めっき形成された第1の配線部231と、絶縁性樹脂層260と、銅箔からなる金属箔310をエッチングして形成した第2の配線部230とをこの順に、積層している配線基板で、第1の配線部231と、第2の配線部230とは、第2の配線230から突出し、絶縁性樹脂層260を貫き、第1の配線部231に到達する導電性物質からなる突起240にて、電気的に接続されている。本例の場合も、第1の例の積層配線基板と同様、第1の配線部231の各配線、第2の配線部230の各配線は、絶縁性樹脂層260に直接、接着されており、絶縁性樹脂層260がベース基材の役割を果たしている。本例が、第1の例の積層配線基板と異なるのは、第2の配線部230が、銅箔からなる金属箔310をエッチングして形成されている点のみである。本例の場合、金属箔310としては銅箔が一般的で、通常、市販の銅箔を用いた場合に、その厚さは第1の例の第2の配線部130に比べ、厚くなり、コスト的にも高いものとなる。他の各部については、第1の例と、同様のものが使用され、ここでは説明を省略する。

【0024】次に、本発明の積層配線基板の実施の形態の第3の例を、図4（i）に基づいて説明する。第3の例は、第1の例の積層配線基板、選択めっき形成された第1の配線部131と、絶縁性樹脂層160と、選択めっき形成された第2の配線部130とをこの順に、積層している配線基板で、第1の配線部131と、第2の配線部130とは、第2の配線130から突出し、絶縁性樹脂層160を貫き、第1の配線部131に到達する導電性物質からなる突起140にて、電気的に接続されているが、選択めっき形成された第1の配線部431の絶縁性樹脂層460側（下側）に、該配線形状に、電着形成された電着樹脂層450を設けて、第1の配線部43

1は、電着樹脂層450を介して、絶縁性樹脂層460に接着されている。第2の配線部430は、直接絶縁性樹脂層460に接着されている。電着樹脂層450としては、機械的強度、安定性の面から、イオン性基を含有するポリイミド樹脂と、該ポリイミド樹脂を溶解可能な有機溶剤、水、前記イオン性基と極性が異なるイオン性化合物からなる電着塗料組成物にて、電着を行い、電着形成された樹脂層で、必要に応じて、乾燥、あるいは熱処理を施されたものであることが好ましいが、これに限定はされない。その他の点については、第1の例と同様でここでは説明を省略する。

【0025】次に、本発明の積層配線基板の実施の形態の第4の例を、図5(g)に基づいて説明する。第4の例は、第2の例の積層配線基板と同様、選択めっき形成された第1の配線部531と、絶縁性樹脂層560と、銅箔からなる金属箔510をエッチングして形成した第2の配線部530とをこの順に、積層している配線基板で、第1の配線部531と、第2の配線部530とは、第2の配線部530から突出し、絶縁性樹脂層560を貫き、第1の配線部531に到達する導電性物質からなる突起540にて、電気的に接続されているが、選択めっき形成された第1の配線部531の絶縁性樹脂層560側(下側)に、該配線形状に、電着形成された電着樹脂層550を設けて、第1の配線部531は、電着樹脂層550を介して、絶縁性樹脂層560に接着されている。第2の配線部530は、直接絶縁性樹脂層560に接着されている。電着樹脂層450としては、第3の例で用いる電着樹脂層と同様のものを用いる。その他の点については、第2の例と同様でここでは説明を省略する。

【0026】次に、本発明の積層配線基板の実施の形態の第5の例を、図9(j)に基づいて説明する。第5の例は、第1の例の積層配線基板において、配線部130、131が絶縁性樹脂層160に埋まっている状態のもので、第5の例の方が、第1の例に比べ、配線部は強固に固定される。その他については、第1の例と同じで、ここでは説明を省略する。

【0027】次に、本発明の積層配線基板の実施の形態の第6の例を、図11(j)に基づいて説明する。第6の例は、図3(f)に示す第2の例の積層配線基板において、配線部331が絶縁性樹脂層360に埋まっている状態のもので、第6の例の方が、第2の例に比べ、めっき形成された配線部(図11の930に相当)は強固に固定される。

【0028】次に、本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態を図に基づいて説明する。はじめに、実施の形態の第1の例を図1に基づいて説明する。本例の積層配線基板の製造方法は、図1(g)に示す第1の例の積層配線基板を製造する方法の1例である。まず、導電性基板からなる転写版用の第1のベース基板111(図1

(a1))の一面上に、形成する配線の形状に合わせた開口を有する耐めっき性のレジスト121を設け(図1(b1))、開口から露出した部分にめっきを選択的に施して、第1の配線部131のみを形成する。(図1(c1))

ベース基板111としては、めっき剥離性の良いものが好ましく、ステンレス基板(SUS430MA、表面粗度 $Ra=0.019$)等が用いられ、めっきに先き立ち、その表面粗度を調整しておく。表面粗度を調整は、アルカリ性脱脂を行い、表面を十分に水洗、乾燥した後、アルミナビーズ(#150~#1200程度)、球状シリカ砥材(粒径 $20\mu m$ 程度)の砥粒等を、水等に混ぜ、めっき面に吹きつけて、機械的にめっき面の表面粗度を調整する方法(これを、ここではウエットブラスト処理と言う)等が採られる。次いで、所定の剥離液にて、レジスト121を剥離しておく。(図1(d1))。レジスト121としては、所望の解像性があり、耐めっき性があり、処理性の良いものであれば特に限定はされない。例えばノボラック系のレジスト等が挙げられる。本例では、図1(d1)に示すものを、第1の転写版と呼ぶ。

【0029】一方、同様にして、導電性基板からなる転写版用の第2のベース基板110(図1(a))の一面上に、形成する配線の形状に合わせた開口を有する耐めっき性のレジスト120を設け(図1(b))、開口から露出した部分にめっきを選択的に施して、第2の配線部130のみを形成し(図1(c))、レジスト120を除去した(図1(d))後、第2の配線部130の所定位置に、該所定位置と上記第1の転写版に形成された第1の配線部131の所定位置とを電気的に接続するための導電性物質からなる突起140を形成する。(図1(e))

突起140の形成は、第2の配線部130の所定の位置に、メタルマスクを用いた印刷により、導電性ペーストを数回重ねて印刷して、所定の形状に形成するものが挙げられるが、これに限定はされない。通常、突起140は第2の配線部130上で、 $0.5mm\phi$ 程度で、厚さ $0.5mm$ 程度である。本例では、図1(d)に示すものを、第2の転写版と呼ぶ。

【0030】次いで、突起を形成した第2の転写版の、突起140形成面側に、絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)160、第1の転写版を、この順に、且つ、第1の転写版の第1の配線部側を第2の転写版側にして、位置合わせして重ね(図1(f))、これを一度に加圧し、積層する。(図1(g))

本例では、突起を形成した第2の転写版を下側にし、第1の転写版を上側にして、間に絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)160を介して、積層する。これにより、突起140で絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)160を貫通させ、第2の転写版の配線130上に形成された突

起140で、第2の配線部130とを第1の転写版の配線部131とを電氣的に接続する。この後、第1の転写版のベース基板111と、第2の転写版のベース基板110とを剥離して、積層配線基板を得る。(図1

(h))

このようにして、第1の例の積層配線基板は作製される。

【0031】第1の例の変形例としては、第1例の場合と同様にして、第1の転写版(図7(d1))と、第2の転写版(図7(d))を形成し、且つ、第2の転写版の所定の位置に突起140を形成した後、第1の例のように、突起を形成した第2の転写版、絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)160、第1の転写版を、一度に加圧積層するのではなく、はじめに、突起を形成した第2の転写版と絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)160を重ね、加熱した状態で、シリコンゴム層の様な弾性体を介してプレスし、突起の先端が、絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)160を貫挿し、突出した状態(図7

(f))で、同様に第1の転写版を位置合わせ、積層配置し(図7(g))、プレスし積層体化した(図7

(h))後、第1の転写版のベース基板111と、第2の転写版のベース基板110とを剥離して、積層配線基板を得る(図7(i))方法も挙げられる。

【0032】次に、実施の形態の第2の例を図2に基づいて説明する。本例の積層配線基板の製造方法は、図2(h)に示す、第1の例の積層配線基板と同じ構成の、積層配線基板を製造する方法の他の1例である。本例は、第1の例の積層配線基板の製造方法における、レジストを除去した第1の転写版(図1(d1))、第2の転写版(図1(d))に代え、レジストを除去しない状態のものを第1の転写(図2(c1))、第2の転写版(図2(c))として用いたものである。そして、第2の転写版の配線部230の所定の位置に、第1の例と同様にして、突起240を設けた後、突起を形成した第2の転写版の、突起240形成面側に、絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)260、第2の転写版を、この順に、且つ、第2の転写版の第1の配線部側を第2の転写版側にして、位置合わせして重ね(図2(e))、これを一度に加圧し、積層する。(図1(f))

本例も、突起を形成した第2の転写版を下側にし、第1の転写版を上側にして、間に絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)260を介して、積層する。次いで、ベース基板211、210を剥離し(図1(g))、更に、レジスト221、220を除去し、必要に応じて、洗浄処理等を施して、所望の積層配線基板を得る。(図2

(h))

レジストの除去は所定の剥離液にて行う。このようにして、第2の例の積層配線基板は作製される。

【0033】第2の例の変形例としては、第2例の場合と同様にして、第1の転写版(図8(c1))と、第2

の転写版(図8(c))を形成し、且つ、第2の転写版の所定の位置に突起240を形成した後、第2の例のように、突起を形成した第2の転写版、絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)260、第1の転写版を、一度に加圧積層するのではなく、はじめに、突起240を形成した第2の転写版と絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)260を重ね、加熱した状態で、シリコンゴム層の様な弾性体を介してプレスし、突起の先端が、絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)260を貫挿し、突出した状態(図8(e))で、同様に第1の転写版を位置合わせ、積層配置し(図8(f))、プレスし積層体化した(図8(g))後、第1の転写版のベース基板211と、第2の転写版のベース基板210とを剥離して、更に、レジスト221、220を除去し(図8(h))、必要に応じて、洗浄処理等を施して、所望の積層配線基板を得る(図8(i))方法も挙げられる。

【0034】次に、実施の形態の第3の例を図3に基づいて説明する。本例の積層配線基板の製造方法は、図3(f)に示す第2の例の積層配線基板を製造する方法の1例である。第1の例の積層配線基板の製造方法と同様、第1の転写版(図3(d1))を形成し、金属箔310(図3(a))を用い、該金属箔310の所定の位置に、第1の転写版(図3(d1))の配線部と電氣的に接続するための、突起を、図1に示す第1の例の積層配線基板の製造方法と同様にして形成しておく。(図3

(b))

本例は、図1に示す第1の例の積層配線基板の製造方法において、第2の転写版(図1(d))に代え、図3(b)に示す、金属箔310に突起340を設けたものを用いる。次いで、突起を形成した金属箔310の、突起340形成面側に、絶縁性樹脂層(絶縁性シート)360、第1の転写版(図3(d1))を、この順に、且つ第1の転写版の第1の配線部331側を金属箔310側にして、位置合わせして重ね(図3(c))、これを一度に加圧し、積層する。(図3(d))

本例は、突起を形成した金属箔310を下側にし、第1の転写版を上側にして、間に絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)360を介して、積層する。これにより、突起340で絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)360を貫通させ、金属箔310の所定の位置に形成された突起140で、金属箔310の所定の位置と第1の転写版の配線部331とを電氣的に接続する。この後、第1の転写版のベース基板311を剥離する。(図3(e))

次いで、金属箔310を選択エッチング処理して、第2の配線部315を形成して、所望の積層配線基板を得る。(図3(f))

このようにして、第3の例の積層配線基板は作製される。

【0035】第3の例の変形例としては、上記と同様に、第3の例のように、突起340を形成した金属箔3

10、絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）360、第1の転写版を、一度に加圧積層するのではなく、はじめに、突起340を形成した金属箔310と絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）360を重ね、加熱した状態で、シリコンゴム層の様な弾性体を介してプレスし、突起の先端が、絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）360を貫挿し、突出した状態（図示していない）で、同様に第1の転写版を位置合わせ、積層配置し、プレスし積層体化した後、第1の転写版のベース基板211を剥離し、更に、金属箔310を選択エッチング処理して、第2の配線部315を形成して、所望の積層配線基板を得る方法が挙げられる。

【0036】次に、実施の形態の第4の例を図4に基づいて説明する。本例の積層配線基板の製造方法は、図4(i)に示す第3の例の積層配線基を製造する方法の1例である。本例の積層配線基板の製造方法は、図7に示す第1の例の変形例の積層配線基板の製造方法において、第1の転写版（図1(d1)）に代え、図4(d1)に示す転写版を用いたもので、基本的には、その他の工程は、第1の例の変形例の積層配線基板の製造方法と同じで、ここでは、第1の転写版の製造方法のみを説明する。第1の例の積層配線基板の製造方法と同様、導電性基板からなる転写版用の第1のベース基板411

（図4(a1)）の一面上に、形成する配線の形状に合わせた開口を有する耐めっき性のレジスト421を設け（図4(b1)）、開口から露出した部分にめっきを選択的に施して、第1の配線部431のみを形成した（図4(c1)）後、所定の電着液を用い、露出した配線部431上に絶縁性の樹脂層を電着形成する。（図4(d1)）

【0037】電着樹脂層は、電気的絶縁性、化学的安定性、強度の点で優れたものが好ましいが、特に限定はされない。電着樹脂層130を電着形成するための電着液に用いられる高分子としては、電着性を有する各種アニオン性、またはカチオン性合成高分子樹脂を挙げることができる。アニオン性高分子樹脂としては、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン化油樹脂、ポリブタジエン樹脂、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等を単独で、あるいは、これらの樹脂の任意の組合せによる混合物として使用できる。さらに、上記のアニオン性合成樹脂とメラミン樹脂、フェノール樹脂、ウレタン樹脂等の架橋性樹脂とを併用しても良い。また、カチオン性合成高分子樹脂としては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等を単独で、あるいは、これらの任意の組合せによる混合物として使用できる。さらに、上記のカチオン性合成高分子樹脂とポリエステル樹脂、ウレタン樹脂等の架橋性樹脂を併用しても良い。また、上記の高分子樹脂に粘着性を付与するために、ロジン系、テルペン系、石油樹脂等の粘着性付与樹脂を必要

に応じて添加することも可能である。上記高分子樹脂は、アルカリ性または酸性物質により中和して水に可溶化された状態、または水分散状態で電着法に供される。すなわち、アニオン性合成高分子樹脂は、トリメチルアミン、ジエチルアミン、ジメチルエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン等のアミン類、アンモニア、苛性カリ等の無機アルカリで中和する。カチオン性合成高分子樹脂は、酢酸、ギ酸、プロピオン酸、乳酸等の酸で中和する。そして、中和された水に可溶化された高分子樹脂は、水分散型または溶解型として水に希釈された状態で使用される。特に、絶縁性、強度、化学的安定性の面から電着樹脂層130がポリイミド樹脂であるとが好ましい。例えば、カルボキシル基を有する溶剤可溶性ポリイミド、溶剤、中和剤を含むポリイミド電着液を用いて電着形成されるものが挙げられる。このようにして、第1の転写版（図4(d1)）が得られる。

【0038】次に、実施の形態の第5の例を図5に基づいて説明する。本例の積層配線基板の製造方法は、図5(g)に示す第4の例の積層配線基を製造する方法の1例である。本例の積層配線基板の製造方法は、図3に示す第3の例の変形例の積層配線基板の製造方法において、第1の転写版（図3(d1)）に代え、図5(d1)に示す転写版を用いたもので、基本的には、その他の工程は、第3の例の積層配線基板の製造方法と同じで、ここでは、第1の転写版の製造方法のみを説明する。第3の例の積層配線基板の製造方法と同様、導電性基板からなる転写版用の第1のベース基板511（図5(a1)）の一面上に、形成する配線の形状に合わせた開口を有する耐めっき性のレジスト521を設け（図5(b1)）、開口から露出した部分にめっきを選択的に施して、第1の配線部531のみを形成した（図5(c1)）後、前述の第4の実施の形態と同様、所定の電着液を用い、露出した配線部531上に絶縁性の樹脂層を電着形成する。（図5(d1)）このようにして、第1の転写版（図5(d1)）が得られる。

【0039】次に、実施の形態の第6の例を図9に基づいて説明する。本例の積層配線基板の製造方法は、図9(j)に示す第5の例の積層配線基を製造する方法の1例である。まず、導電性基板からなる転写版用の第2のベース基板710（図9(a)）の一面上に剥離性のめっき層715を形成し（図7(b)）、剥離性のめっき層715上に、第1の例の積層配線基板の製造方法と同様に、形成する配線の形状に合わせた開口を有する耐めっき性のレジスト120を設け（図示していない）、開口から露出した部分にめっきを選択的に施して、第2の配線部730のみを形成した後、所定の剥離液にて、レジストを剥離しておく。（図9(e)）ベース基板710としては、第1の例の製造方法と同様、めっき剥離性の良いものが好ましく、ステンレス基

21

板(SUS430MA、表面粗度 $Ra=0.019$)等が用いられ、めっきに先き立ち、その表面粗度を調整しておく。転写版用の第2のベース基板710の導電性を有する面上に、形成する剥離性のめっき層715としては、後述する工程にてベース基板710から剥離され、更にエッチング処理が施されるため、剥離性の良いもの、エッチング処理性の良いものが好ましく、数100Å~数 μm 程度の厚さの、銅単層が適用できるが、位置合わせをし易くするには、前述の厚さの銅層を主体とし、ベース基板側から銅層、数100Å程度のニッケル層の2層としても良い。一方、同様にして、導電性基板からなる転写版用の第1のベース基板711(図9(a1))の一面上に剥離性のめっき層716を形成し(図9(b1))、剥離性のめっき層716上に、第1の例の積層配線基板の製造方法と同様にして、形成する配線の形状に合わせた開口を有する耐めっき性のレジストを設け(図示していない)、開口から露出した部分にめっきを選択的に施して、第1の配線部731のみを形成した後、所定の剥離液にて、レジストを剥離しておく。

(図9(e1))

ベース基板711、剥離性のめっき層716としては、それぞれ、ベース基板710、めっき層715と同様のものが使用される。次いで、第2の転写版の第2の配線部730の所定位置に、該所定位置と上記第1の転写版に形成された第1の配線部731の所定位置とを電気的に接続するための導電性物質からなる突起740を形成する。(図9(f))

【0040】次いで、第1の転写版の配線部731形成側に、絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)760、突起740を形成した第2の転写版を、この順に、且つ、第2の転写版の突起740側を第1の転写版側にして、位置合わせして重ね(図9(g))、これを一度に加圧し、積層する。(図9(h))

本例では、突起を形成した第2の転写版を上側にし、第1の転写版を下側にして、間に絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)760を介して、積層する。これにより、突起740で絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)760を貫通させ、第2の転写版の配線730上に形成された突起740で、第2の配線部730と第1の転写版の配線部731とを電気的に接続する。この後、第1の転写版のベース基板711と、第2の転写版のベース基板710とを剥離した(図9(i))後、更に、第1の転写版および第2の転写版の剥離性のめっき層715、716をエッチングにて除去し、洗浄処理等を施し、積層配線基板を得る。(図9(j))

剥離性のめっき層715、716のエッチング液としては、所定の市販の、銅用(硫酸)系、Ni用(硫酸+過酸化水素)系等のソフトエッチング液等が用いられる。このようにして、第5の例の積層配線基板は作製される。

【0041】次に、実施の形態の第7の例を図10に基づいて説明する。本例の積層配線基板の製造方法は、図1(h)に示す第1の例の積層配線基を製造する方法の1例である。本例は、第2の例の積層配線基板の製造方法と、同様にして、配線部830、831を選択めっき形成するためレジスト820、821を、除去しない状態のものを第1の転写(図10(c1))、第2の転写版(図10(c))として形成し、第2の転写版の配線部830の所定位置に、突起840を設けた(図10(d))後、第1の転写版の配線部831側に、絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)860、第2の転写版を、この順に、且つ突起840を形成した第2の転写版の、突起840形成面側を第1の転写版側にして、位置合わせして重ね(図10(f))、これを一度に加圧し、積層する。(図10(g))

本例では、突起を形成した第2の転写版を上側にし、第1の転写版を下側にして、間に絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)860を介して、積層する。第2の例では、積層する際に突起を形成した転写版(図2(d))が下側であるのに対し、本例では、積層する際に突起を形成した転写版(図10(d))が上側である。それ以外については、本例は、第2の例と同じである。このようにして、第1の例の積層配線基板は作製される。

【0042】次に、実施の形態の第8の例を図11に基づいて説明する。本例の積層配線基板の製造方法は、図11(j)に示す第6の例の積層配線基を製造する方法の1例である。先ず、第6の例の積層配線基板の製造方法と同様にして、剥離性のめっき層915を設け、第1の転写版(図11(e))を形成した後、配線部930の所定位置に突起940を形成しておく。(図11(f))

次いで、金属箔911の一面に、絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)960、突起940を形成した第1の転写版を、この順に、重ね(図9(g))、これを一度に加圧し、積層する。(図9(h))

本例では、突起を形成した第1の転写版を上側にし、金属箔911を下側にして、間に絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)960を介して、積層する。これにより、突起940で絶縁性樹脂層(絶縁性樹脂シート)960を貫通させ、第1の転写版の配線930上に形成された突起940で、第1の配線部930と金属箔911とを電気的に接続する。この後、第1の転写版のベース基板910を剥離した(図9(i))後、更に、第1の転写版の剥離性のめっき層915をエッチングにて除去し、また、金属箔911を所定形状にエッチングし、洗浄処理等を施し、積層配線基板を得る。(図9(j))

このようにして、第6の例の積層配線基板は作製される。

【0043】本発明の積層配線基板の製造方法は、上記、実施の形態例、および変形例に限定されない。例え

ば、第1の例、第3の例、第4の例、第5の例における、積層化工程において、突起形成側を上側にして、絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）を介して積層する形態も、挙げることができる。場合によっては、突起形成側を上側にした方が、精度良く、また、積層化がし易いことがある。更にまた、突起形成側を上側にした場合についても、一度に積層せず、下側の配線部と絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）とを重ねた後、更に突起形成側の配線部を積層する形態、あるいは、突起形成側の配線部と絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）とを、突起を貫挿し、重ねた後、更に突起を形成していない側の配線部を積層する形態もある。また、図4に示す第4の例において、配線層を形成の前に、第6の例、第8の例のように、剥離性のめっき層を設けておき、積層化工程の後に、剥離性のめっき層を除去する形態のものも挙げられる。

【0044】次に、本発明の半導体装置の例を、図6に基づいて説明する。図6(a)に示す第1の例の半導体装置は、図1(h)に示す第1の例の積層配線基板を用いたもので、第1の配線部631の所定の位置に、半導体素子670の端子675と、金-金共晶にて接続し、半導体素子670を搭載し、半導体素子670、配線部631を覆うように封止用樹脂680が設けられている。第1の配線部631と第2の配線部630（外部回路と接続するための端子部に相当）とは、第2の配線部の所定位置から突出する突起640により電氣的に接続されている。各部については、図1(h)に示す第1の例の積層配線基板の説明にて、述べたので、ここでは説明を省略する。尚、本例では、半導体素子670の端子675は、各辺に沿い、四角状に配列されている。また、第2の配線部630（外部回路と接続するための端子部に相当）は、二次元的に設けられている。即ち、エリアレイ配列である。半導体素子670の端子675と第1の配線部631との接続を金-金共晶に代え、半田接続としても良い。

【0045】図6(b)に示す第2の例の半導体装置は、図1(h)に示す第1の例の積層配線基板を用いたもので、第1の例の半導体装置と同様、第1の配線部631の所定の位置に、半導体素子670Aの端子675Aと、金-金共晶にて接続し、半導体素子670Aを搭

(硫酸銅めっき浴の組成)

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 H_2SO_4
 HCl

200g/l
 50g/l
 0.15ml/l

(Clとして60ppm)

【0047】次いで、第2の転写版A2（図7(d)）の配線部130の所定の位置に、以下のようにして、図7(e)に示す突起を形成した。転写版A2の配線部が形成されている面に、直径0.3mmの孔が形成されたメタルスクリーンを位置合わせ、配置して、銀粉及びフ

*載し、半導体素子670、配線部631を覆うように封止用樹脂680が設けられている。本例では、半導体素子670Aの端子675Aは、各辺に沿い、四角状に2列に、二次元的に設けられている。エリアレイ配列である。また、第1の例の半導体装置と同様、第2の配線部630（外部回路と接続するための端子部に相当）は、二次元的に設けられている。即ち、エリアレイ配列である。これらの半導体装置の外部端子部（図6の630に相当）は二次元的な配列（エリアレイ配列）で、配線部130の配線の引きまわしも比較的簡単となるとともに、半導体素子の多端子化にも対応でき、外部回路基板（マザーボード）への実装も実用レベルで行える。本例においても、半導体素子670の端子675と第1の配線部631との接続を金-金共晶に代え、半田接続としても良い。

【0046】

【実施例】更に、実施例を挙げて本発明を説明する。

（実施例1）実施例1は、図7に示す第1の例の変形例の積層配線基板の製造方法にて、図1(h)に示す第1の例の積層配線基板を得たものである。先ず、第1の転写版A1（図7(d1)）、第2の転写版A2（図7(d)）を以下のようにして作製した。転写版A1、A2、それぞれのベース基板として、0.1mm厚のステンレス板を準備し、このベース基板上に、それぞれ、市販のフォトレジスト（東京応化工業製、AR-900）をスピンコート法により膜厚約15μmに塗布し、オーブンで85°C30分間乾燥を行った。そして所定のフォトリソマスクを用いて、露光装置P-202-G（大日本スクリーン製造製）を用いて密着露光を行った。露光条件は、300カウントとした。次いで、現像、水洗、乾燥し、所定のパターンを有するフォトレジスト層を形成した後、各ベース基板と含燐銅電極を対向させて下記の組成の硫酸銅めっき浴中に浸漬し、直流電源の陽極に含燐銅電極を、陰極に上記ベース基板を接続し、電流密度4A/cm²、12分間の通電を行い、フォトレジストで被覆されていないベース基板の露出部に膜厚約10μmの銅メッキ膜を形成し、これを配線パターン層（配線部）として、その後、フォトレジストを全面を露光し、アセトンに揺動浸漬し、フォトレジストの剥離を行い転写版A1、A2を得た。

エノール樹脂からなる導電性ペーストを印刷し、その後、仮乾燥してから、前記メタルスクリーンを同一位置に位置合わせ、配置して、導電性ペーストの印刷、仮乾燥を3回繰り返す、底面から直径0.3mm、高さ0.3mmの円錐状の突起を形成した。

【0048】次いで、前記作製した第2の転写版A2の突起形成面に、厚さ0.1mmのガラスエポキシ系プリプレグを位置合わせ、積層配置し、加熱した状態で、シリコーンゴム層の様な弾性体を介してプレスした。(図7(f))

更に、前記突起の先端が、ガラスエポキシ系プリプレグ層を貫挿し、突出したガラスエポキシ系プリプレグ層の表面に、前記と同様に第1の転写版A1を位置合わせ、積層配置し(図7(g))、真空型加熱加圧プレスを用いて、170°C、40kg/cm²(樹脂圧)でプレスし積層体化した。(図7(h))この後、第1の転写版A1のベース基板、第2の転写版A2のベース基板を剥離することにより、両面に配線部を設けた積層配線基板を得た。(図7(i))

【0049】(実施例2) 実施例2は、図8に示す第2の例の変形例の積層配線基板の製造方法にて、図8

(i)に示す積層配線基板(図1(h))と同じ構造のも*

(硫酸銅めっき浴の組成)

CuSO₄ · 5H₂O

H₂SO₄

HCl

200g/l

50g/l

0.15ml/l

(Clとして60ppm)

(DFRラミネート条件他)

ラミネート 105°C、0.5ml/分、3.5kg/cm²

露光 500mJ/cm²

現像 1%炭酸ナトリウム、28°C、1分

水洗 60sec

乾燥 80°C、10分

130°C、15分

【0050】次いで、第2の転写版B2(図8(c))の配線部130の所定の位置に、以下のようにして、図8(d)に示す突起を形成した。転写版B2の配線部が形成されている面に、直径0.3mmの孔が形成されたメタルスクリーンを位置合わせ、配置して、銀粉及びフェノール樹脂からなる導電性ペーストを印刷し、その後、仮乾燥してから、前記メタルスクリーンを同一位置に位置合わせ、配置して、導電性ペーストの印刷、仮乾燥を3回繰り返す、底面から直径0.3mm、高さ0.3mmの円錐状の突起を形成した。

【0051】次いで、前記作製した第2の転写版B2の突起形成面に、厚さ0.1mmのガラスエポキシ系プリプレグを位置合わせ、積層配置し、加熱した状態で、シリコーンゴム層の様な弾性体を介してプレスした。(図8(e))

更に、前記突起の先端が、ガラスエポキシ系プリプレグ層を貫挿し、突出したガラスエポキシ系プリプレグ層の表面に、前記と同様に第1の転写版B1を位置合わせ、積層配置し(図8(f))、真空型加熱加圧プレスを用いて、170°C、40kg/cm²(樹脂圧)でプレスし積層体化した。(図8(g))

*の)を得たものである。先、第1の転写版B1(図8(c1))、第2の転写版B2(図8(c))を以下のようにして作製した。転写版B1、B2、それぞれのベース基板として、0.1mm厚のステンレス板を準備し、このベース基板上に、それぞれ、市販のドライフィルムレジスト(旭化成(株)製AQ2558)を下記の条件により所望の配線パターン(配線部)形状に開口するように露光現像を行った。尚、ドライフィルムレジストを以下DFRとも言う。次いで、各ベース基板と含燐銅電極を対向させて下記の組成の硫酸銅めっき浴中に浸漬し、直流電源の陽極に含燐銅電極を、陰極に上記ベース基板を接続し、電流密度4A/cm²、12分間の通電を行い、フォトレジストで被覆されていないベース基板の露出部に膜厚約10μmの銅メッキ膜を形成し配線パターン層(配線部)とし、フォトレジストが付いた状態の転写版B1、B2を得た。

30 この後、第1の転写版B1のベース基板、第2の転写版B2のベース基板を剥離することにより、両面に配線部を設けた積層配線基板を得た。(図8(h))更に、その後、レジスト層を下記条件にて剥離を行ない両面配線基板を得た。(図8(i))

(DFR剥離条件)

3%苛性ソーダ 60°C、2分

水洗 60sec

【0052】(実施例3) 実施例3は、図3に示す第3の例の変形例の積層配線基板の製造方法により、図3

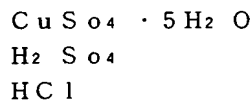
(f)に示す第2の例の積層配線基板を得たものである。図3に示す第3の例の積層配線基板の製造方法のように、第1の転写版C1(図3(d1))に相当)を作製し、銅箔(図3(a)の310に相当)の所定の位置に突起(図3(b)の340に相当)を作製した後、先ず、第1の転写版C1(図3(d1))に相当)を、実施例1の転写版A1、A2の作製と同様にして、作製した。転写版C1のベース基板として、0.1mm厚のステンレス板を用いた。

【0053】銅箔の所定の位置への突起の作製は以下のようにして行った。厚さ18μmの銅箔上に、直径0.

3 mmの孔が形成されたメタルスクリーンを位置合わせ、配置して、銀粉及びフェノール樹脂からなる導電性ペーストを印刷し、その後、仮乾燥してから、前記メタルスクリーンを同一位置に位置合わせ、配置して、導電性ペーストの印刷、仮乾燥を3回繰り返し、底面から直径0.3 mm、高さ0.3 mmの円錐状の突起を形成した。

【0054】次いで、前記作製した銅箔の突起形成面に、厚さ0.1 mmのガラスエポキシ系プリプレグを位置合わせ、積層配置し、過熱した状態で、シリコンゴム層の様な弾性体を介してプレスした。前記突起の先端が、ガラスエポキシ系プリプレグ層を貫挿して、突出したガラスエポキシ系プリプレグ層の表面に、前記と同様に転写版C1を位置合わせ、積層配置し、真空型加熱加圧プレスを用いて、170°C、40 kg/cm²（樹脂圧）でプレスし積層体化した。次いで、転写版C1のベース基板のみを剥離した後、さらに、銅箔面をいわゆるフォトエッチング処理を施して配線パターンを形成し、両面配線に配線が形成された積層配線基板を得た。

【0055】（実施例4）実施例4は、図4に示す第4*20
（硫酸銅めっき浴の組成）



200 g/l

50 g/l

0.15 ml/l

（Clとして60 ppm）

次いで、下記のようにして調整した絶縁性の樹脂層形成用の電着液を用い、露出した配線部上に絶縁性の樹脂層を電着形成した。電着形成は、ベース基板と白金電極とを対向させて、調整したアニオン型の絶縁性の樹脂層用の電着液中に浸漬し、定電圧電源の陽極にベース基板を、陰極に白金電極を接続し、150 Vの電圧で5分間の電着を行い、これを150°C、5分間で乾燥、熱処理して、配線層上に厚さ15 μmの接着性を有する絶縁性の樹脂層を形成した転写版D1を得た。

【0056】（電着液の調整）

<ポリイミドワニスの製造> 1 l容量の三口セバブルフラスコにステンレス製イカリ攪拌器、窒素導入管及びストッcockの付いたトラップの上に玉付き冷却管をつけた還流冷却器を取り付ける。窒素気流中を流しながら温度調整機をついたシリコン浴中にセバブルフラスコをつけて加熱した。反応温度は浴温で示す。3、4、3'、4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸ジ無水物（以後BTDAと呼ぶ）32.22 g（0.1モル）、ビス（4-（3-アミノフェノキシ）フェニル）スルホン（m-BAPS）21.63 g（0.05モル）、γ-バレロラクトン1.5 g（0.015モル）、ピリジン2.37 g（0.03モル）、NMP（N-メチル-2-ピロリドンの略）200 g、トルエン30 gを加えて、窒素を通じながらシリコン浴中、室温で30分攪拌（200 rpm）、ついで昇温して18

*の例の積層配線基板の製造により、図4（i）に示す第3の例の積層配線基板を得たものである。第2の転写版D2（図4（d）に相当）は、実施例1と同様にして作製し、第1の転写版D1（図4（d1）に相当）は以下のようにして作製した。転写版D1のベース基板として、0.1 mm厚のステンレス板を準備し、このステンレス板上に市販のフォトレジスト（東京応化工業製OMR-85）をスピンコート法により膜厚約1 μmに塗布し、オープンで85°C、30分間乾燥を行った。そして所定のフォトマスクを用いて、露光装置P-202-G（大日本スクリーン製造製）を用いて密着露光を行った。露光条件は、300カウントとした。次いで、現像、水洗、乾燥し、所定のパターンを有するフォトレジスト層を形成した後、各ベース基板と含燐銅電極を対向させて下記の組成の硫酸銅めっき浴中に浸漬し、直流電源の陽極に含燐銅電極を、陰極に上記ベース基板を接続し、電流密度2 A/cm²、24分間の通電を行い、フォトレジストで被覆されていないベース基板の露出部に膜厚約10 μmの銅メッキ膜を形成し、これを配線パターン層（配線部）とした。

0°C、1時間、200 rpmに攪拌しながら反応させる。トルエン-水留出分15 mlを除去し、空冷して、BTDA 16.11 g（0.05モル）、3、5ジアニソ安息香酸（以後DABzと呼ぶ）15.22 g（0.1モル）、NMP 119 g、トルエン30 gを添加し、室温で30分攪拌したのち（200 rpm）、次いで昇温して180°Cに加熱攪拌しトルエン-水留出分15 mlを除去する。その後、トルエン-水留出分を系外に除きながら、180°C、3時間、加熱、攪拌して反応を終了した。20%ポリイミドワニスを得た。酸当量（1個のCOOH当たりのポリマー量は1554）は70である。

<電着液の調製> 20%濃度ポリイミドワニス100 gに3 SN（NMP：テトラヒドロチオフェン-1、1-ジオキシド=1：3（重量）の混合溶液）150 g、ベンジルアルコール75 g、メチルモルホリン5.0 g（中和率200%）、水30 gを攪拌して水性電着液を調製する。得られた水性電着液は、ポリイミド7.4%、pH 7.8、暗赤褐色透明液である。

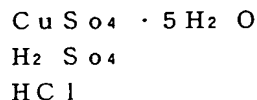
【0057】一方、転写版D2の配線部が形成されている面に、直径0.3 mmの孔が形成されたメタルスクリーンを位置合わせ、配置して、銀粉及びフェノール樹脂から一位置に位置合わせ、配置して、導電性ペーストの印刷、仮乾燥を3回繰り返し、底面から直径0.3 mm、高さ0.3 mmの円錐状の突起を形成した。

【0058】次いで、転写版D2の突起形成面に、厚さ0.1mmのガラスエポキシ系プリプレグを位置合わせ、積層配置し、過熱した状態で、シリコンゴム層の様な弾性体を介してプレスした。前記突起の先端が、ガラスエポキシ系プリプレグ層を貫挿して、突出したガラスエポキシ系プリプレグ層の表面に、前記と同様に転写版D1を位置合わせ、積層配置し、真空型加熱加圧プレスを用いて、 170°C 、 $40\text{kg}/\text{cm}^2$ （樹脂圧）でプレスし積層体化した。この後、転写版D1のベース基板とレジストを同時に剥離し、絶縁性の樹脂層の硬化を行ない、両面に配線部が形成された積層配線基板を得た。

【0059】（実施例5）実施例5は、図5に示す第5の例の積層配線基板の製造方法により、図5（g）に示す第4の例の積層配線基板を得たものである。第1の転写版E1（図5（d1））は、実施例4の転写版D1の作製と同様に、作製した。銅箔（図5（a）の510）の所定の位置への突起の作製は、実施例3と同様に行い、同様の突起を形成した。

【0060】次いで、前記作製した銅箔の突起形成面に、厚さ0.1mmのガラスエポキシ系プリプレグを位置合わせ、積層配置し、過熱した状態で、シリコンゴム層の様な弾性体を介してプレスした。前記突起の先端が、ガラスエポキシ系プリプレグ層を貫挿して、突出したガラスエポキシ系プリプレグ層の表面に、前記と同様に転写版C1を位置合わせ、積層配置し、真空型加熱加圧プレスを用いて、 170°C 、 $40\text{kg}/\text{cm}^2$ （樹脂圧）でプレスし積層体化した。次いで、転写版CEのベース基板とレジストを同時に剥離した後、実施例3と同様に、さらに、銅箔面をいわゆるフォトエッチング処理を施して配線パターンを形成し、両面配線に配線が形成された積層配線基板を得た。

【0061】（実施例6）実施例6は、図9に示す実施の形態の第6の例の積層配線基板の製造方法において、積*
（硫酸銅めっき浴の組成）

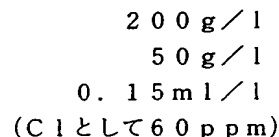


【0062】次いで、転写版F2の配線部が形成されている面に、直径0.3mmの孔が形成されたメタルスクリーンを位置合わせ、配置して、銀粉及びフェノール樹脂からなる導電性ペーストを印刷し、その後、仮乾燥してから、前記メタルスクリーンを同一位置に位置合わせ、配置して、導電性ペーストの印刷、仮乾燥を3回繰り返して、底面から直径0.3mm、高さ0.3mmの円錐状の突起を形成した。

（図9（f））

【0063】次いで、以下のようにして、積層化工程を段階的に行った。前記作製した第2の転写版F2の突起

*層化工程を実施の形態の第6の例の方法とは異なり、段階的に行ったもので、図1（h）に示す第4の例の積層配線基板を得た。実施の形態の第6の例の方法とは、積層化工程が段階的である点のみが異なるだけなので、図9に基づいて説明する。まず、以下のようにして、第1の転写版F1（図9（e1））、第2の転写版F2（図9（e））を作製した。転写版F1、F2、それぞれのベース基板710、711として、0.1mm厚のステンレス板を準備し、各ベース基板と含磷銅電極を対向させて下記の組成の硫酸銅めっき浴中に浸漬し、直流電源の陽極に含磷銅電極を、陰極に上記ベース基板を接続し、電流密度 $4\text{A}/\text{cm}^2$ 、2分間の通電を行い、ベース基板の一面に膜厚約 $2\mu\text{m}$ の銅めっき膜を形成し、これを剥離性の銅めっき層715、716とした。（図9（b）、図9（b1））次いで、銅めっき層715、716上に、それぞれ、市販のフォトレジスト（東京応化工業製、AR-900）をスピンコート法により膜厚約 $15\mu\text{m}$ に塗布し、オープンで 85°C 30分間乾燥を行った。そして所定のフォトマスクを用いて、露光装置P-202-G（大日本スクリーン製造製）を用いて密着露光を行った。露光条件は、300カウントとした。次いで、現像、水洗、乾燥し、所定のパターンを有するフォトレジスト層を形成した（図9（c）、図9（c1））後、各ベース基板と含磷銅電極を対向させて下記の組成の硫酸銅めっき浴中に浸漬し、直流電源の陽極に含磷銅電極を、陰極に上記ベース基板を接続し、電流密度 $4\text{A}/\text{cm}^2$ 、12分間の通電を行い、フォトレジストで被覆されていないベース基板の露出部に膜厚約 $10\mu\text{m}$ の銅メッキ膜を形成し、これを配線パターン層（配線部）として、その後、フォトレジストを全面を露光し、アセトンに揺動浸漬し、フォトレジストの剥離を行い転写版F1、F2を得た。（図9（e）、図9（e1））



形成面に、絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）である厚さ0.1mmのガラスエポキシ系プリプレグを位置合わせ、積層配置し、加熱した状態で、シリコンゴム層の様な弾性体を介してプレスした。

（図7（f）に相当）更に、第1の転写版F1を下側にして、一体となった、突起を形成した第2の転写版と絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）を上側とし、且つ、前記突起の先端を第1の転写版側に向け、下側にして、突起の先端が、絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）を貫挿し、突出した絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）面に、前記と同様に、第1の転写版F1とを位置合わせ、積層

配置し、真空型加熱加圧プレスを用いて、 170°C 、 $40\text{kg}/\text{cm}^2$ （樹脂圧）でプレスし積層体化した。

（図9（h））この後、第1の転写版のベース基板711と、第2の転写版のベース基板710とを剥離した（図9（i））後、更に、第1の転写版F1および第2の転写版F2の剥離性のめっき層715、716をエッチングにて除去し、洗浄処理等を実施し、積層配線基板を得た。（（図9（j））剥離性のめっき層715、716のエッチング液としては、AD-485（旭電化工業株式会社製）を用いた。このよう*10

（ドライフィルムレジスト処理条件）

ラミネート	105°C 、 $0.5\text{m}/\text{分}$ 、 $3.5\text{kg}/\text{cm}^2$
露光	$50\text{mJ}/\text{cm}^2$
水洗	60秒
乾燥	80°C 、10分
ベーク	130°C 、15分

このようにして、図1（h）に示す第1の例の積層配線基板を得た。

【0065】

【発明の効果】本発明は、上記のように、半導体素子をプリント回路基板に搭載するためのインターポーザ用の積層配線基板、あるいは半導体装置形成用の積層配線基板で、高密度、微細配線が可能で、電気接続の面でも優れ、且つ、生産性の面で優れた積層配線基板の提供と、その製造方法の提供を可能とした。これにより、多端子の半導体素子のプリント回路基板（マザーボード）への搭載を実用レベルで可能とし、益々の高密度実装に対応できるものとした。特に、高密度、微細配線が可能で、且つ、電気接続の面でも優れたエリアレイタイプの半導体装置の量産を可能とした。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第1の例の工程を示した一部断面図で、図1（h）は本発明の積層配線基板の実施の形態の第1の例の一部断面図である。

【図2】本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第2の例の工程を示した一部断面図

【図3】図3は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第3の例の工程を示した一部断面図で、図3（f）は本発明の積層配線基板の実施の形態の第2の例の一部断面図である。

【図4】図4は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第4の例の工程を示した一部断面図で、図4（i）は本発明の積層配線基板の実施の形態の第3の例の一部断面図である。

【図5】図5は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第5の例の工程を示した一部断面図で、図5（g）は本発明の積層配線基板の実施の形態の第4の例の一部断面図である。

【図6】本発明の半導体装置の例を示した図

*にして、図1（h）に示す第1の例の積層配線基板を得た。

【0064】（実施例7）実施例7は、実施例6において、市販のフォトレジスト（東京応化工業製、AR-900）に代え、ドライフィルムレジスト（旭化成株式会社製AQ2558）を用いて、銅めっき層（図9の715、716に相当）上に、所望の開口を有するレジスト（図9の720に相当）を、下記の条件にて、形成し、配線部を前記開口部に形成したものである。その他については、実施例7と同じで、説明は省略する。

【図7】図1に示す第1の例の積層配線基板の製造方法の変形例の工程を示した一部断面図

【図8】図2に示す第2の例の積層配線基板の製造方法の変形例の工程を示した一部断面図

【図9】図9は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第6の例の工程を示した一部断面図で、図9（j）は本発明の積層配線基板の実施の形態の第5の例の一部断面図である。

【図10】本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第7の例の工程を示した一部断面図

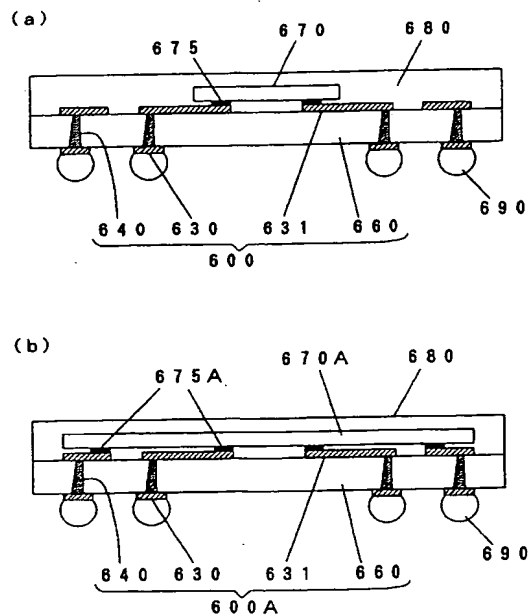
【図11】図11は本発明の積層配線基板の製造方法の実施の形態の第8の例の工程を示した一部断面図で、図11（j）は本発明の積層配線基板の実施の形態の第6の例の一部断面図である。

【符号の説明】

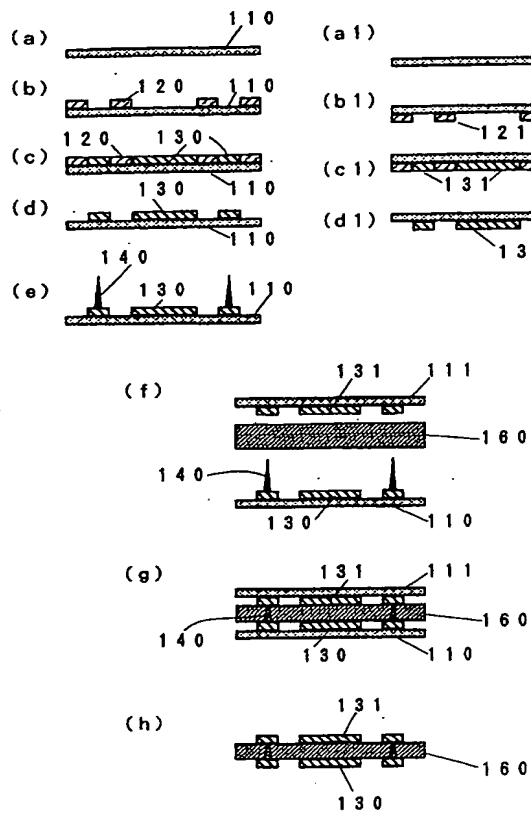
110、111	ベース基板（導電性基板）
120、121	レジスト
130	第2の配線層（めっき層）
131	第1の配線部（めっき層）
140	突起
160	絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）
210、211	ベース基板（導電性基板）
220、221	レジスト
230	第2の配線層（めっき層）
231	第1の配線部（めっき層）
240	突起
260	絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シート）
310	金属箔（銅箔）
311	ベース基板（導電性基板）
321	レジスト
315	配線（第2の配線部）
331	第1の配線部（めっき層）

340	突起	675、675A	突起部
360	絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シ	680	封止用樹脂
ート）		690	半田ボール
410、411	ベース基板（導電性基板）	710、711	ベース基板（導電性基板）
420、421	レジスト	715、716	めっき層（ベタめっき層）
430	第2の配線層（めっき層）	720、721	レジスト
431	第1の配線部（めっき層）	730	第2の配線層（めっき層）
440	突起	731	第1の配線部（めっき層）
450	電着樹脂層	740	突起
460	絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シ	760	絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シ
ート）	10	ート）	
510	金属箔（銅箔）	810、811	ベース基板（導電性基板）
511	ベース基板（導電性基板）	820、821	レジスト
521	レジスト	830	第2の配線層（めっき層）
515	配線（第2の配線部）	831	第1の配線部（めっき層）
531	第1の配線部（めっき層）	860	絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シ
540	突起	ート）	
550	電着樹脂層	910	ベース基板（導電性基板）
560	絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シ	911	金属箔（銅箔）
ート）	20	915	めっき層（ベタめっき層）
600、600A	積層配線基板	920	レジスト
630	第2の配線部（めっき層）	930	第1の配線部（めっき層）
631	第1の配線部（めっき層）	931	配線（第2の配線部）
640	突起	940	突起
660	絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シ	960	絶縁性樹脂層（絶縁性樹脂シ
ート）		ート）	
670、670A	半導体素子		

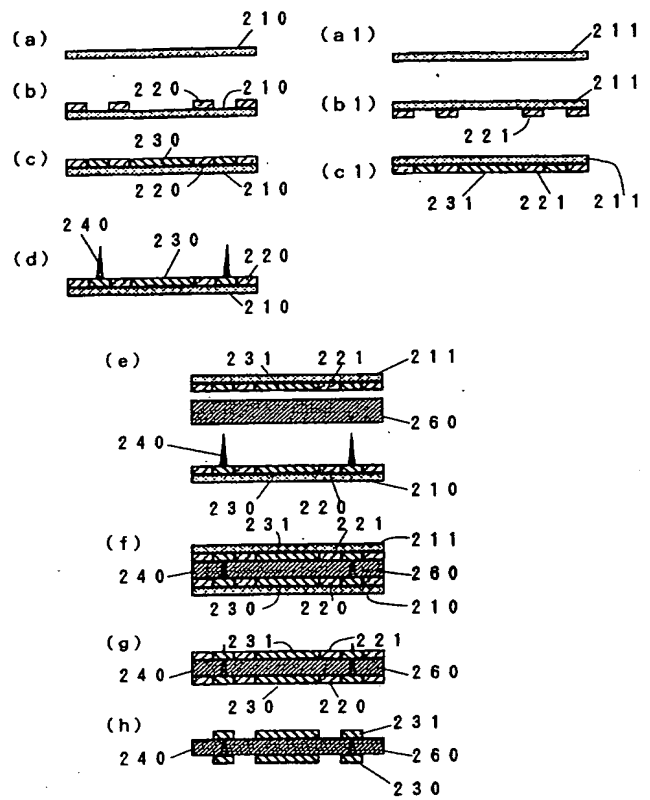
【図6】



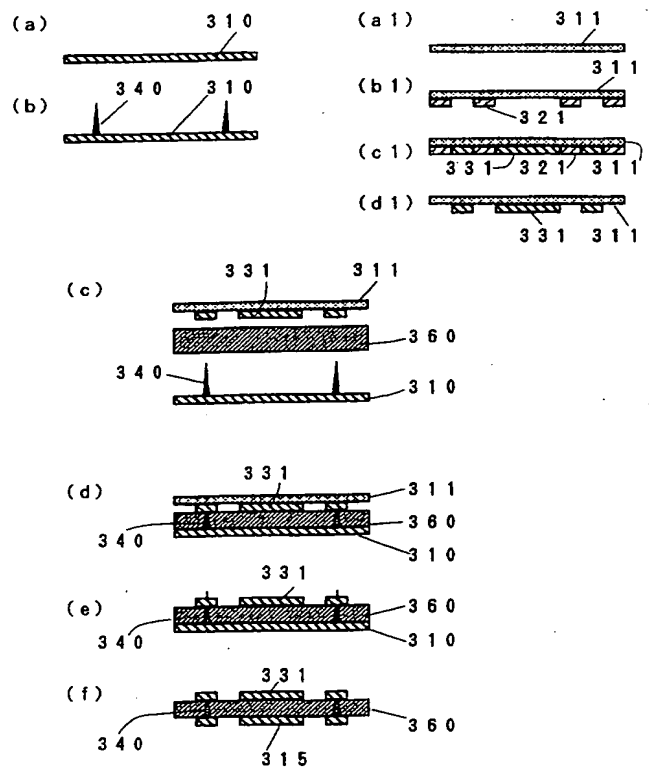
【図 1】



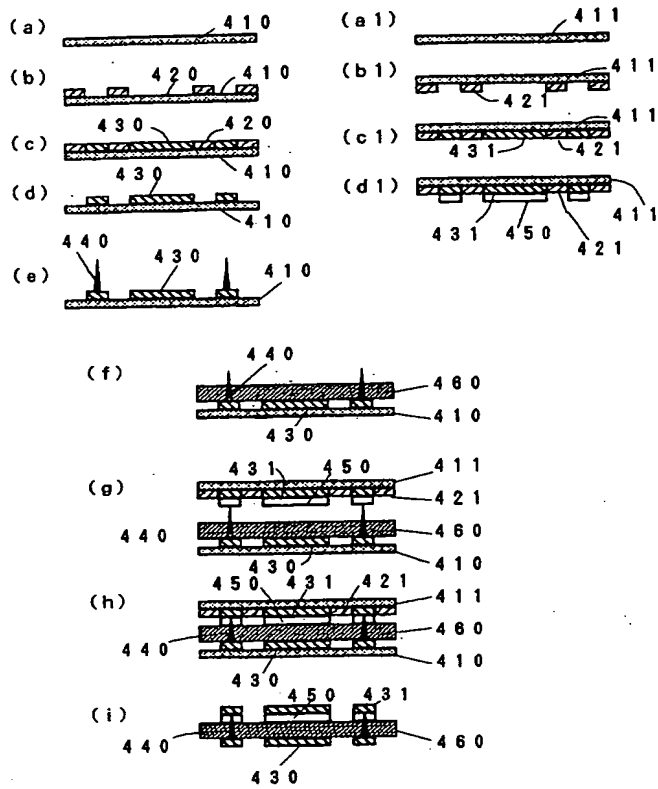
【図 2】



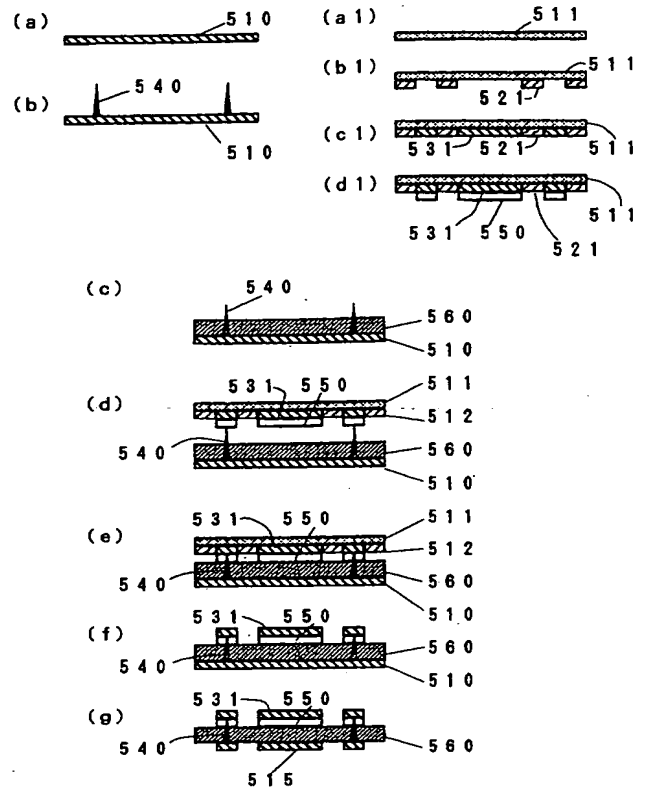
【図 3】



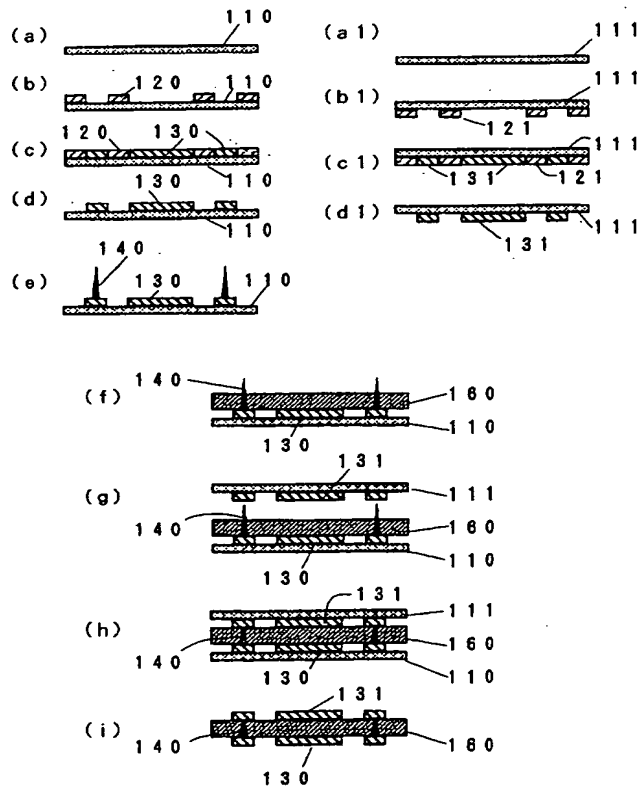
【図4】



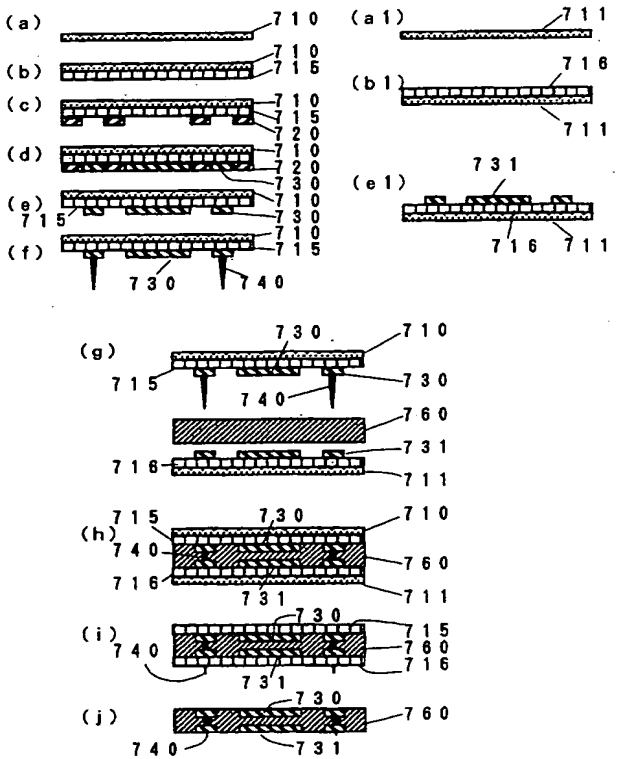
【図5】



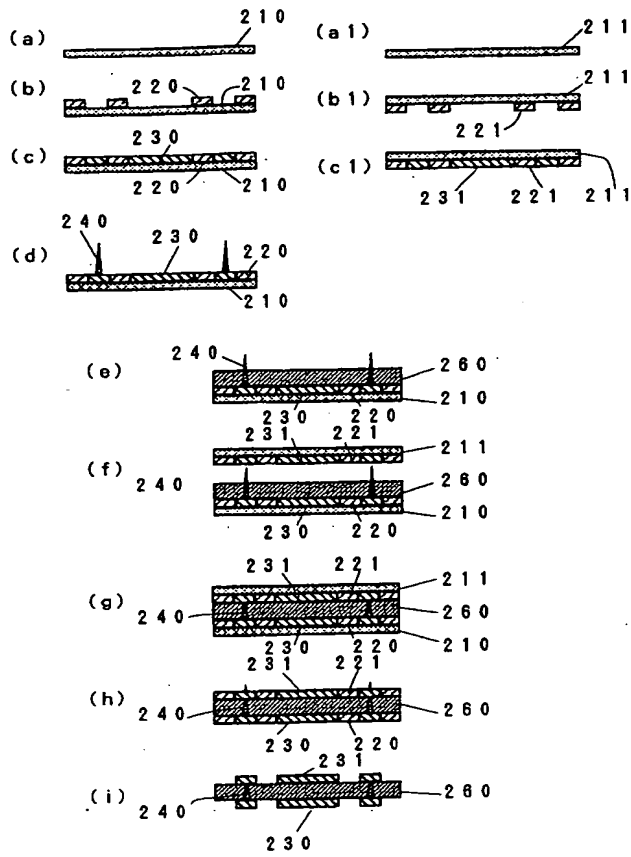
【図7】



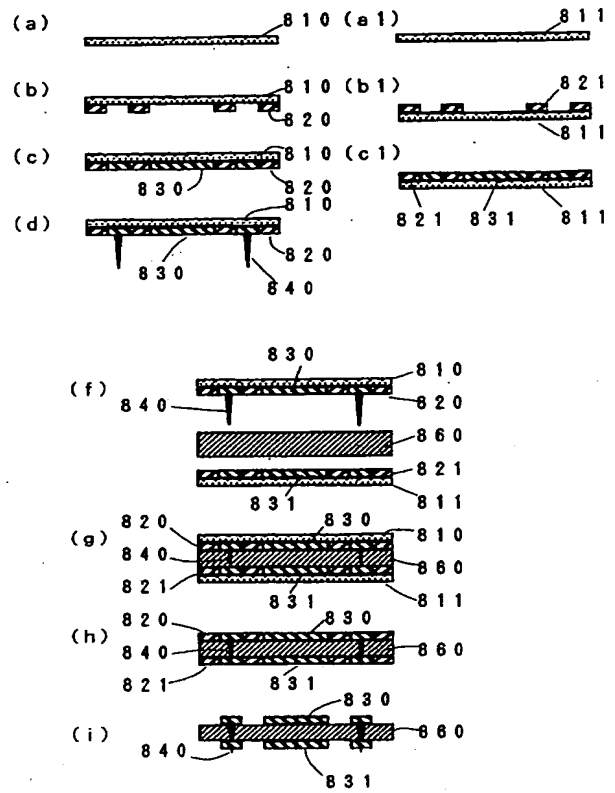
【図9】



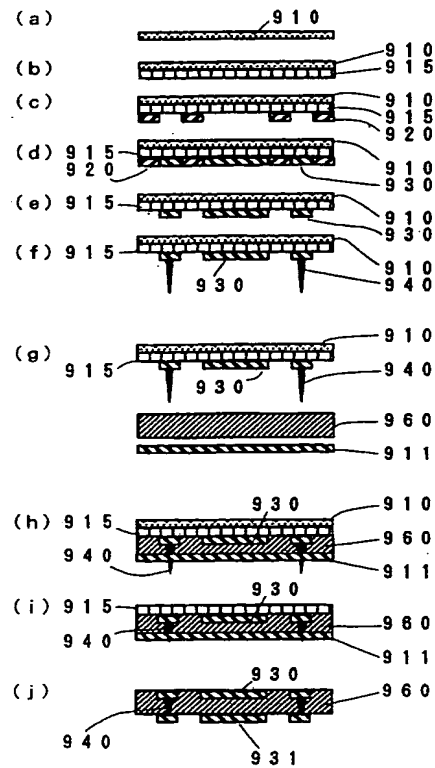
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E317 AA04 AA24 BB12 BB13 BB15
CC22 CC25 CC31 CD15 CD25
5E346 AA42 AA43 CC08 CC32 CC37
CC38 DD22 EE13 EE18 FF07
FF13 FF14 FF18 FF24 GG17
GG19 GG22 HH07 HH25 HH26
HH31

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.